

INTRODUZIONE

domenica 4 marzo 2007

Lo scopo del corso è di fornire i criteri e le conoscenze per affrontare problematiche che richiedono la contemporanea presenza di strutture elettroniche analogiche, capaci di dialogare con il mondo reale, analogico, gestite, od in comunicazione, con strutture elettroniche digitali.

La simbiosi tra queste 2 metodologie sta diventando sempre più stretta ed è applicata in molte situazioni che in passato erano trattate in forma esclusivamente analogica, con una conseguente maggiore complessità, che implica maggiore spazio occupato e maggiori costi. Questa simbiosi si è evoluta in modo consistente grazie alla possibilità offerta dalla tecnologia di potere disporre di strutture digitali sempre più sofisticate.

Nel campo della trattazione dei segnali digitali possiamo pertanto avere una suddivisione in 2 branchie:

L'elaborazione numerica pura. Il campo dei μ -processori. In questo caso l'interfaccia col mondo reale avviene attraverso tastiere, monitor, stampe, ecc. Un tipico esempio sono i computer, Personal Computer, ecc.

L'elaborazione numerica dei segnali reali convertiti e trattati in tempo reale. L'elettronica digitale in questo caso si aspetta degli ingressi dal mondo analogico. Esempi tipici sono controlli di motori, trattamento del segnale vocale, telefonia, ecc.

In questo caso l'elettronica digitale non si accontenta di fare calcoli complessi e veloci, anzi perde efficienza a svolgere questo compito in favore di una capacità di gestione della comunicazione con il mondo esterno.

IL PROGRAMMA DEL CORSO

Il programma del corso percorre quelli che dovrebbero essere i passi da seguire per accertarsi di stare per affrontare e risolvere un problema nel modo più razionale possibile. Modo più razionale significa in genere minori costi e prodotti più affidabili.

Andiamo a vedere quali siano i passi da seguire:

1. Schematizzazione di un sistema di processamento di un segnale di qualsivoglia natura;
2. La struttura tipica di un μ -controllore e la sua organizzazione;
3. Studio dei μ -controllori più comuni (8051, HC09, ecc) partendo dai datasheets;
4. I cicli macchina di una struttura μ -controllata;
5. Il Digital Signal Processor.
6. Il mondo analogico: gli amplificatori;
7. La comprensione dell'interfaccia tra mondo analogico e digitale;
8. La conversione A/D e D/A con tutte le conseguenze;
9. Il mondo digitale: accenno alle logiche classiche;
10. Strutture digitali di base: porte, Flip-Flop, Memorie, ecc
11. La struttura del μ -processore;
12. Il problema delle temporizzazioni e della metastabilità;

Il processamento di un segnale

Una catena elettronica comprende nella maggior parte dei casi i seguenti elementi:

1. Un trasduttore che converte il segnale fisico originale (che potrebbe anch'esso essere elettrico) in un segnale elettrico;
2. Un circuito, analogico, convogliatore o manipolatore del segnale elettrico, ovvero un amplificatore o un sistema di trasmissione del segnale elettrico;

A questo punto si possono presentare 2 situazioni:

- a) Il segnale viene "lasciato" nel campo analogico e viene, ulteriormente, amplificato e/o filtrato;
- b) Quindi viene ritrasdotto nel campo fisico oppure viene convertito in segnale digitale per una semplice rappresentazione numerica del fenomeno fisico in considerazione.

Oppure:

- i. Il segnale viene convertito in formato numerico;
- ii. Viene elaborato in forma digitale secondo le specifiche desiderate;
- iii. Viene riconvertito in forma analogica per poi essere ritrasdotto nel fenomeno fisico originario.

Questo tipo di problematica si risolve spesso con l'impiego di un DSP.

OPZIONI

Sebbene la seconda opzione considerata possa sembrare macchinosa, in molti casi porta ad un profondo risparmio di risorse quando si intendono realizzare elaborazioni complesse del segnale, o quando il numero di dispositivi da realizzare è elevato, o quando le funzioni da implementare potrebbero cambiare nel tempo.

Esistono situazioni dove la discriminazione tra le 2 opportunità è palese. Ad esempio se devo implementare 10 funzioni ognuna delle quali necessita l'uso di un diverso circuito elettronico ho maggiore convenienza ad utilizzare una logica intelligente che con un singolo DSP o μ -controllore riesce ad assolvere a tutti i compiti.

Se il numero di funzioni è piccolo non è detto che la scelta risulti immediata. Le considerazioni che si fanno in tale circostanza sono allora basate sulle valutazioni dei tempi di sviluppi costi nei confronti del numero di dispositivi da realizzare, ecc.

SISTEMI DI CONTROLLO

Esistono anche situazioni in cui la scelta è definita: i sistemi di controllo.

In questi casi l'applicazione richiede che il funzionamento del sistema o la circuiteria che lo governa assuma certe caratteristiche sulla base del comportamento della o delle variabili fisiche sotto osservazione.

In questi casi il controllo richiede l'adozione di comportamenti che sono confinati in un dominio strettamente digitale.

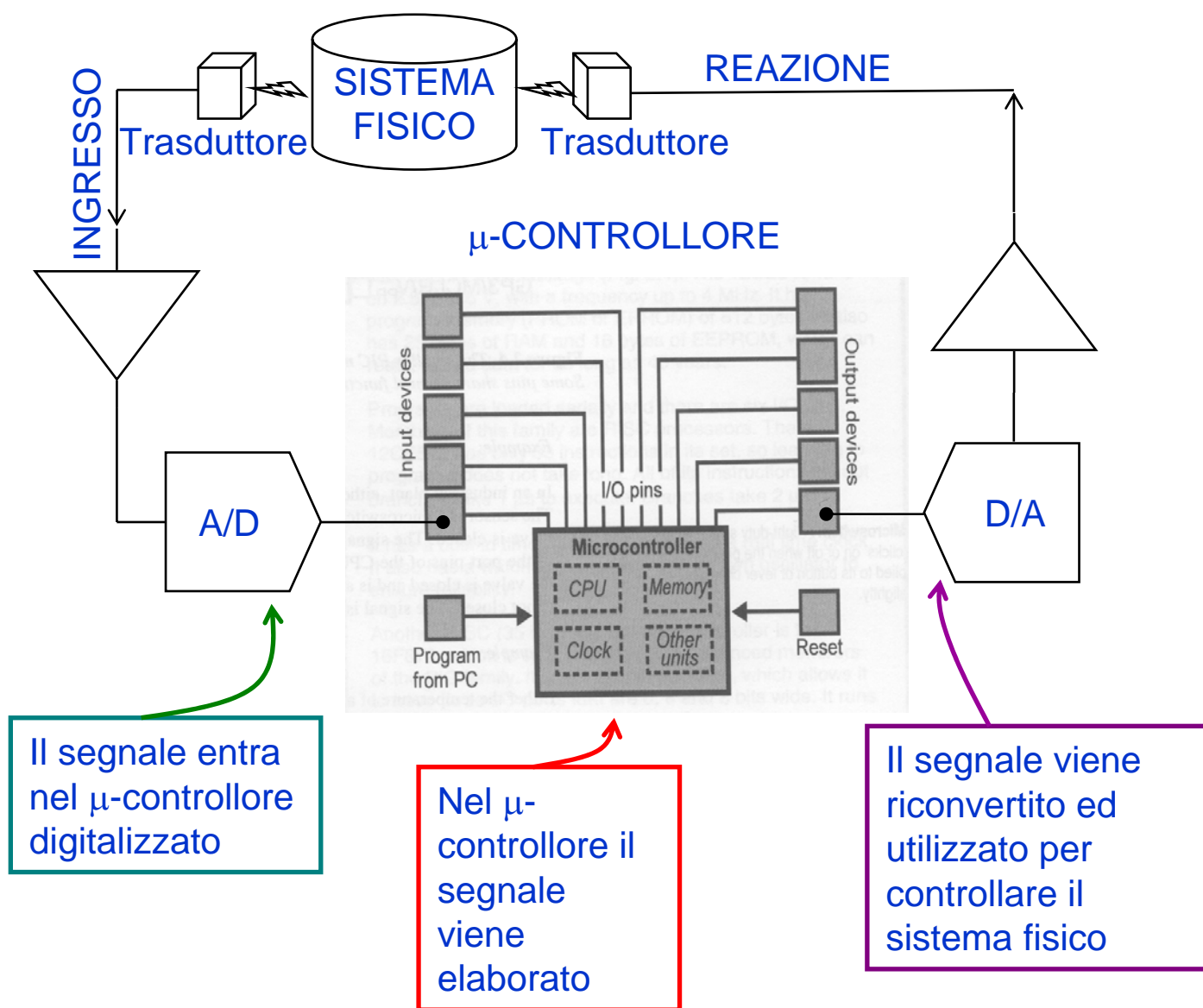
Anche qui si potrebbero presentare 2 situazioni.

I controlli sono pochi e semplici. Una soluzione che impiega qualche dispositivo logico potrebbe essere sufficiente.

I controlli richiesti sono molti e complessi. Una soluzione intelligente è una scelta quasi obbligata. Spesso in questi casi l'uso di μ -controllori è la scelta ottimale.

IL μ -CONTROLLORE ED IL MONDO REALE

In questo esempio vediamo molti punti fondamentali:



Abbiamo 3 punti che andremo subito ad affrontare:

1. Il concetto di amplificazione;
2. Il concetto di traslazione A/D e D/A;
3. Il concetto di sistema reazionato.

Partiamo con la amplificazione e la reazione....